Ueber den Zusammenhang

zwischen

Blutdruck und Schmerzempfindlichkeit.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heinrich Beuttenmüller

approb. Arzt aus Stuttgart.

München 1903.

Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Ueber den Zusammenhang

zwischen

Blutdruck und Schmerzempfindlichkeit.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heinrich Beuttenmüller

approb. Arzt aus Stuttgart.

ACAD. LUDD. BAT. BIBL.

München 1903.

Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Referent: Professor Dr. von Bauer.

Meiner lieben Mutter

gewidmet.

Während dem Arzte früher der tastende Finger eine nur unsichere Beurteilung des Blutdrucks gestattete, sind in neuerer Zeit zahlreiche Apparate ersonnen worden, welche uns objektive Resultate geben sollen.

Die physiologische, absolut genaue Methode der Blutdruckbestimmung im eröffneten Arterienrohr wurde in einigen wenigen Fällen angewandt (Cit. aus 1); so von Albert und von Faivre an Extremitäten, die zur Amputation bestimmt waren. Dann von Kuhe-Wiegandt gelegentlich einer Blutentziehung bei einem Urämiker. Auch Ziemssen mass in einem Fall von Verletzung der Arteria temporalis den direkten Blutdruck, wobei sich interessanter Weise auf der gesunden Seite mit Basch's Sphygmomanometer dieselbe Zahl ergab.

Zur Messung des Drucks an der uneröffneten Arterie stehen dem Mediziner eine Reihe von Instrumenten zur Verfügung. Im allgemeinen werden aber wohl nur drei Apparate sich einer ausgedehnteren Verwendung erfreuen: Basch's Sphygmomanometer, Gärtner's Tonometer und das Sphygmomanometer von Riva-Rocci.

Ueber Vor- und Nachteile dieser Apparate zu reden ist hier nicht der Platz. Darüber sind eingehende Untersuchungen niedergelegt in den

Arbeiten von Zadek (2), Christeller (3), Kluge (4), Cushing (5), Doleschal (6), Schleisiek (7), Hayashi (8), Bruck (9), Hirsch (1), Gumprecht (10), Jellinek (11), Hensen (12) und den Schriften der Erfinder.

Wir verwandten zu unseren Untersuchungen die von Sittmann angegebene Modification des Apparates von Riva-Rocci, wie sie in den Dissertationen von Cushing (5) und Bruck (9) genauer beschrieben ist. Nach den damit gemachten Erfahrungen sind wir mit dem Instrumente sehr zufrieden.

Einen Fehler teilt es allerdings mit sämtlichen anderen, dass nämlich nur Druckschwankungen am einzelnen Individuum vergleichend zu verwerten sind. Denn bei der ungleichen Dicke der die Arterie bedeckenden Weichteile lassen sich die absoluten Zahlen von verschiedenen Personen nicht zu einander in Beziehung setzen.

Nach den Angaben von Jellinek (11), Hensen (12), Cushing (5), Bruck (9) sind mit dem Riva-Rocci'schen Apparat bei Gesunden Druckhöhen zwischen 110 bis 160 mm zu finden; der Mittelwert beträgt 135—140 mm.

Aber auch beim einzelnen Individuum ist der Blutdruck keineswegs vollständig konstant. Wenn wir von krankhaften Veränderungen ganz absehen, so haben wir zunächst (Cit. aus 2) eine tägliche Schwankung: nachmittags ein Ansteigen, abends ein Wiederabsinken des Blutdruckes; sodann ist (Cit. aus 4) der Druck im Liegen höher als im Stehen, er steigt bei körperlicher Arbeit (13), geistiger Anstrengung, psychischer Erregung.

Auch durch gewisse therapeutische Massnahmen: Hydriatische Proceduren (14), Arzneimittel aller Art (15) wird der Blutdruck beeinflusst.

Die Schwankungen des Blutdruckes können diagnostische Bedeutung erlangen und pathognostische Anhaltspunkte ergeben; so z. B. das spontane Ansteigen des Blutdruckes der Nephritiker bei drohender Urämie. Ferner zeigt uns nach Digitalis eine Erhöhung des Blutdruckes die Verbesserung der Herzthätigkeit an.

Zu den häufigsten Veränderungen des Blutdruckes gehören jedoch die Steigerungen nach schmerzhaften Reizen.

Schon Sophie Frenkel (15) nahm an, dass durch schmerzhafte Reize eine Erhöhung des Blutdrucks zu stande käme, und erklärte sich damit die rasche Blutdrucksteigerung nach Ergotininjectionen, über welche uns Christeller (3) berichtet. Sie selbst stellte einen Versuch in der Weise an, dass sie Ergotin in anästhetische Körperstellen injicierte (bei Radialislähmung mit vollständiger Anästhesie im Gebiet des cutaneus antibrachii posterior und bei einer Hemianästhesie in einem Fall von chronischem Mercurialismus). Sie erhielt unter diesen Umständen eine Blutdrucksteigerung erst nach 2 Stunden, während bei normal sensiblen Personen die Wirkung innerhalb der ersten 10 Minuten eintrat.

Bis jetzt sind die Untersuchungen über die Einwirkung schmerzhafter Reize auf den Blutdruck noch nicht abgeschlossen. Nach den Angaben verschiedener Autoren (Landois pag. 830, 9. Aufl.) sinkt der Blutdruck bei schmerzhaf-

ter Erregung der Empfindungsnerven. Beim Frosch sah O. Naumann (Landois pag. ead.) auf schwache elektrische Hautreize eine pressorische (druckerhöhende), auf starke Ströme eine depressorische (druckerniedrigende) Wirkung eintreten.

In neuerer Zeit dagegen sind mehrfache Beobachtungen veröffentlicht worden, denen zufolge der Organismus auf schmerzhafte Reize mit einer Blutdruckerhöhung reagiert. So sah Capsammer (16) bei verschiedenen Operationen, bei welchen Nerven gereizt wurden, Blutdruckerhöhungen um 40—70 mm. Es verhält sich der körperliche Schmerz ähnlich wie eine psychische Emotion, die ebenfalls eine Blutdrucksteigerung hervorruft [Weiss (17), Komiyama (14), Binet u. Vaschidi (Cit. aus 6), Cramer (18), Hürthle (Cit. aus 6)].

Eine interessante, praktisch diagnostische Verwertung der Blutdrucksteigerung nach schmerzhaften Reizen finden wir in der Arbeit von Strauss (19) aus der Senator'schen Klinik: Strauss weist uns hin auf ein dem Mannkopf'schen ähnliches Symptom bei traumatischer Hysterie, das zur Prüfung der angegebenen Schmerzpunkte bei Verdacht der Simulation dienen kann. Das Mannkopf'sche Symptom beweist die Realität hyperästhetischer Zonen, allerdings ohne dass sein Fehlen gegenteilige Beweiskraft hätte. —

Strauss bestimmte den Blutdruck, während er auf die angeblich schmerzhafte Stelle drückte, und erhielt dabei Steigerungen von 15—40 mm

im Vergleich zum normalen. Auch bei zwei Fällen von Ischias erhielt er Steigerungen um 25 und 30 mm durch Druck auf den schmerzhaften Nerven. Ferner sah Strauss bei einer Reihe von 25 Gesunden durch schmerzhaften Reiz (Kneifen einer Hautfalte) eine Blutdruckerhöhung eintreten, die bis zu 30 mm aufstieg. Unter 25 Fällen trat nur 3 mal keine Steigerung ein. Bei genauen Untersuchungen hofft Strauss, werde man Aehnliches wie mit dem Mannkopf'schen Symptom erreichen können und vielleicht unter gleichzeitiger Berücksichtigung des bei traumatischer Hysterie (16) meist erhöhten Blutdruckes eine weitere kleine Handhabe bekommen zur Differentialdiagnose: Simulation oder traumatische Hysterie.

Die Angaben von Strauss nachzuprüfen wurde mir von Prof. Sittmann zur Aufgabe gestellt. Gleichzeitig wurde das Thema dahin erweitert, das Verhalten des Blutdruckes zu prüfen bei Reizung von Stellen, die aus verschiedenartiger Ursache ihre Schmerzempfindung eingebüsst hatten.

Vor allem ging unsere Erwartung dahin, dass die Beziehungen zwischen Anästhesien und Blutdruck verschieden sein würden nach der Art der Anästhesien. Wir nahmen an, dass wir keine Blutdrucksteigerungen erhalten bei Reizung von Hautstellen mit Anaesthesie infolge von organischen Nervenerkrankungen. Dagegen glaubten wir, eine Blutdruckerhöhung zu finden bei Reizung von anästhetischen Stellen, wie sie im Gefolge von Hysterie und traumatischer Neurose auftreten.

Demnach untersuchten wir zuerst die Einwirkung eines schmerzhaften Reizes auf den Blutdruck bei Gesunden. Danach nahmen wir zur Prüfung heran Anästhesien mit organischer, zuletzt solche mit funktioneller Grundlage.

Als Reiz benützten wir einen starken faradischen Strom, meist 20—40 mm Rollenabstand an dem gebräuchlichen Anschlussapparat von Reiniger-Gebbert & Schall. Diese Stromstärke wurde immer als mehr oder weniger schmerzhaft angegeben. Wir setzten den Reiz mit der Erb'schen Elektrode an der Kathode, mit einer grossen indifferenten Platte an der Anode. Bei dem Versuch befand sich die Person in sitzender Stellung, den Arm mit dem Sphygmomanometer auf einem danebenstehenden Tisch ungefähr in Herzhöhe aufgelegt. An dem einen Arm wurde der Riva-Rocci angebracht, die Reizung am anderen vorgenommen. Im übrigen ergab eine Reizung auf derselben Seite, sowie auch an den unteren Extremitäten keine verschiedenen Resultate.

Bei den Versuchen waren wir fast immer zu zwei oder drei, wobei der eine die Reizung, der andere den Apparat, sowie die Ablesung zu besorgen hatte, so dass der dritte seine Aufmerksamkeit ungestört dem Puls allein zuwenden konnte. Reizung und Ablesung konnten von einer Person noch gemacht werden; dagegen hielten wir es für nötig, dass der andere nur den Puls zu beobachten hatte, um jede subjektive Beeinflussung zu vermeiden. Nachdem durch mehrere Messungen der vorhandene Blutdruck bestimmt war, wurde am

anderen Vorderarm der elektrische Reiz, meist 30 Sekunden lang, appliziert und sofort der Blutdruck wieder gemessen. Die Messungen wurden nach 3, 5 und 10 Minuten wiederholt.

Anmerkung: Eine Beobachtung möchte ich nicht vergessen zu erwähnen: Mehrmals trat nach der Faradisation an der Reizstelle eine Urticaria auf. Bei zwei Personen war die Erscheinung excessiv stark: Innerhalb 3—5 Minuten waren, umgeben von einem breiten, intensiv roten Hof, eine ganze Anzahl von leicht rötlich tingierten Quaddeln aufgeschossen. Auf deren Spitze entwickelten sich nun rasch kleine Bläschen von gelblicher Farbe, die beim Ausdrücken eine dünne seröse Flüssigkeit entleerten.

Das Ergebnis der Messungen findet sich auf Tabelle I. Aus ihnen ist ersichtlich:

1. Sofort bei der Reizung normal empfindlicher Hautpartien erhebt sich der Blutdruck um ein Beträchtliches. Die in diesen Fällen beobachtete Blutdrucksteigerung betrug zwischen 10 und 30 mm. Im Mittel stieg der Blutdruck von 126 auf 144, also um ca. 15%. Zwei Fälle unter 25 ergaben überhaupt keine Aenderung des Drucks; in einem Fall, den ich leider nicht nochmals kontrollieren konnte, trat auf den Reiz hin ein Sinken des Blutdrucks ein.
2. Nach ungefähr 5 Minuten im Durchschnitt war die Blutdrucksteigerung wieder verschwunden.

Die durchschnittliche Erhöhung um 18 mm ist immerhin so gross, dass sie nicht wohl als psychische Schwankung erklärt werden kann. Als solche sahen wir Befunde unter 10 mm an, und

glauben, nicht höher greifen zu müssen, da sich unsere Versuchspersonen während der Messung vollständig ruhig zu verhalten hatten.

Eine deutliche Steigerung des Blutdrucks auf einen schmerzhaften Reiz bei unseren Versuchen entspricht vollständig den Resultaten von Strauss.

Nachdem auf diese Weise eine gewisse Uebung im Ablesen des Blutdruckwertes, sowie eine physiologische Grundlage gewonnen war, gingen wir an die Untersuchung des speziellen Gebietes, der pathologischen Fälle, heran.

Zu diesem Zwecke hatte Herr Professor Sittmann freundlichst das ganze entsprechende Material des Ambulatoriums zur Verfügung gestellt; auch Herrn Professor Voit verdanke ich die Zuweisung einiger geeigneter Fälle aus der Poliklinik.

Zuerst wandten wir uns zur Untersuchung der Patienten mit organischen Anästhesien. Hiebei kamen hauptsächlich in Betracht: Tabes und Syringomyelie. Die Neuritiden, die bei uns in Behandlung standen, hatten leider grösstenteils keine Sensibilitätsstörungen, oder dieselben waren schon wieder verschwunden.

Bei all diesen Patienten wurde erst eine genaue Sensibilitätsprüfung vorgenommen und so die Angaben unserer Krankengeschichten nachkontrolliert. Dann wurde nach einer kleinen Pause, um die durch die Sensibilitätsprüfung bedingte Erregung abklingen zu lassen, die Messung begonnen. Nach Ermittlung des normalen Blutdrucks setzten wir einen faradischen Reiz auf die

anästhetische Körperstelle und bestimmten sofort das Verhalten des Blutdrucks, das wir weiterhin noch meist 5—10 Minuten beobachteten. War dann der Druck wieder zur Norm zurückgekehrt, so reizten wir eine normal empfindliche Stelle, womöglich den korrespondierenden Punkt der anderen Körperhälfte. Dabei wurde wiederum eine genaue Blutdruckmessung vorgenommen und 10 Minuten lang in den oben erwähnten Abständen wiederholt.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen findet sich in Tabelle II.

Dasselbe war durchaus einheitlich — einige Fälle gaben auch hier überhaupt keine Reaktion —, und aus ihm geht hervor:

1. Bei der Reizung an der anästhetischen Stelle erhielten wir niemals eine Steigerung um mehr als 5 mm. Eine solche aber müssen wir, wie schon erwähnt, in das Gebiet der psychischen Schwankungen verweisen.
2. Bei der Reizung an der normal empfindenden Stelle fanden wir, wie zu erwarten, eine bedeutend höhere Steigerung. Die durchschnittliche Erhöhung beträgt hier 20 mm.

Dabei ist der eine Fall von Nephritis, bei welchem eine Steigerung um 75 mm eintrat, als abnorm hoch gänzlich unberücksichtigt gelassen.

Die kolossale Steigerung bei diesem Nephritiker, bei dem zugleich eine Herzverbreiterung

vorhanden war, spricht für die schon von Komiyama (14) ausgesprochene Ansicht, dass die Grösse der Reaktion auf solche Reize von der grösseren oder geringeren funktionellen Leistungsfähigkeit des Herzens abhängig sei, und zwar so, dass eine umso geringere Reaktion eintritt, je besser das Herz funktioniert. Es wäre dies eventuell auch ein Verfahren, das zu einer funktionellen Herzdiagnostik verwertet werden könnte.

Zum Schlusse nahmen wir die Untersuchung der funktionellen Anästhesien bei Hysterie und traumatischer Neurose vor. Diese ergaben ein vom vorigen durchaus verschiedenes Resultat.

Schon bei der Untersuchung fiel es uns deutlich auf, dass an den anästhetischen bezw. hypästhetischen Hautstellen der faradische Strom ebenso schmerzhaft empfunden wurde, manchmal noch stärker als an Orten mit normaler Sensibilität. Unsere Vermutung, es müsse also auch eine Einwirkung auf den Blutdruck vorhanden sein, wurde vollauf bestätigt. Wir fanden in der That bei Reizung sowohl an der normalen, wie an der anästhetischen Hautpartie eine deutliche Blutdrucksteigerung. Wenn die Werte bei Reizung der beiden Stellen auch manchmal etwas differieren, so sind diese Unterschiede doch fast immer gering. Uns erscheint es als das Wesentliche, dass überhaupt auf den Reiz an der anästhetischen Stelle eine erhebliche Blutdrucksteigerung eintritt; dies ist ja bei organisch an-

bezw. hypästhetischen Stellen, wie aus unseren vorherigen Untersuchungen klar hervorgeht, nicht der Fall.

Am instruktivsten war uns in dieser Hinsicht eine Hysterie mit totaler Analgesie und fast vollständiger Anästhesie: der faradische Strom wurde bei normaler Reizschwelle empfunden, und bald trat auch bei weiterer Verstärkung intensiver Schmerz auf. Bei zwei an verschiedener Stelle gesetzten Reizen ergab unsere Messung eine Steigerung je um 20 mm. Dass dies bei der sehr stark nervösen Patientin nicht rein psychische Schwankungen waren, erhellt daraus, dass wir bei einer Messung mit schwächerem Strom nur Ausschläge von 5—10 mm erhalten hatten.

Das Ergebnis unserer Versuche lässt sich nun kurz in folgendem zusammenfassen:

1. Bei Reizung normal empfindlicher Hautstellen erhalten wir in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle eine deutliche Blutdrucksteigerung.
2. Ein Reiz auf eine organisch anästhetische Stelle hat keine Blutdruckerhöhung zur Folge.
3. Setzen wir unsern Reiz auf eine funktionell anästhetische Stelle, so erhalten wir wiederum eine starke Steigerung des Blutdrucks.

Durch dieses Resultat zeigt sich also unsere oben ausgesprochene Erwartung vollständig bestätigt, und es bleibt uns nur mehr übrig, auf die

praktische Verwertbarkeit unseres Befundes hinzuweisen.

Wir glauben, mittelst des von uns beschriebenen Verfahrens mit einiger Wahrscheinlichkeit die Differentialdiagnose stellen zu können zwischen einer organischen und einer funktionellen Anästhesie.

Wenn auch diese Methode manchmal kein Resultat geben wird, weil der Patient überhaupt keine Blutdrucksteigerung auf den Reiz hin aufweist, so wird dies immerhin nur ein verhältnismässig geringer Prozentsatz der Fälle sein. Daraus dem neuen Verfahren einen Vorwurf zu machen, ist unberechtigt, da ja auch so manche unserer anerkannten Untersuchungsmethoden im einzelnen Falle versagen kann.

So möchten wir denn einen Versuch mit dem neuen Verfahren als diagnostischem Hilfsmittel in zweifelhaften Fällen empfehlen, wie wir auch selbst neuerdings diese Methode im Ambulatorium des mediz. Instituts zur Anwendung bringen.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Sittmann, meinen herzlichen Dank auszusprechen für die freundliche Ueberlassung des hochinteressanten Themas, sowie für die Liebenswürdigkeit, mit welcher er mich bei Ausführung meiner Arbeit ratend und helfend unterstützt hat.

Literaturverzeichnis.

1. Hirsch, Vergleichende Blutdruckmessungen mit dem Sphygmomanometer von Basch und dem Tonometer von Gärtner. Deutsches Archiv für klin. Medizin 1901, Bd. 70, 3. u. 4. Heft.
2. Zadek, Messung des Blutdruckes am Menschen mittelst des Baschschen Apparates. Inaug.-Diss. Berlin 1880.
3. Christeller, Blutdruckmessungen am Menschen unter pathol. Verhältnissen. Inaug.-Diss. Berlin 1880.
4. Kluge, Messung des Blutdruckes am Menschen mit Hülfe des von Baschschen Sphygmomanometers. Inaug.-Diss. Kiel 1893.
5. Cushing, Das neue Sphygmomanometer für klinische Zwecke von Riva-Rocci. Inaug.-Diss. München 1898.
6. Doleschal, Vergleichende Untersuchungen des Gärtnerschen Tonometers mit dem von Baschschen Sphygmomanometer. Inaug.-Diss. Basel 1900.
7. Schleisiek, Untersuchungen mit dem Gärtnerschen Tonometer. Inaug.-Diss. Rostock 1901.
8. Hayashi, Vergleichende Blutdruckmessungen an Gesunden und Kranken mit den Apparaten von Gärtner, Riva-Rocci und Frey. Inaug.-Diss. Erlangen 1901.
9. Bruck, Ueber den Einfluss kalter hydriatischer Prozeduren auf den Blutdruck. (Messungen mit einem modific. Riva-Roccischen Sphygmomanometer.) Inaug.-Diss. München 1902.
10. Gumprecht, Experimentelle und klinische Prüfung des Riva-Roccischen Sphygmomanometers. Zeitschr. für klin. Medizin. 1900. Bd. 39.
11. Jellinek, Blutdruck des gesunden Menschen. Zeitschr. für klin. Med. 1900. Bd. 39.

12. Hensen, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutdruckes. Arch. für klin. Med. Bd. 67.
13. Maximowitsch u. Rieder, Untersuchungen über die durch Muskelarbeit und Flüssigkeitsaufnahme bedingten Blutdruckschwankungen. Arbeiten aus dem med. klin. Inst. der Univ. München. 2. Bd. 1890.
14. Komiyama, Einfluss heisser Bäder auf den Blutdruck. Annal. des allgem. Krankenhauses München. Bd. 10. 1899.
15. Sophie Frenkel, Klinische Untersuchungen über die Wirkung von Coffein, Morphin, Atropin, Secale cornutum und Digitalis auf den arteriellen Blutdruck, angestellt mittelst des von Baschschen Sphygmomanometers. Arch. für klin. Med. Bd. 46.
16. Kapsammer, Verhandlungen der Berl. med. Gesellsch. Berl. klin. Wochenschrift. 1900. No. 1.
17. Weiss, Blutdruckmessungen mit Gärtners Tonometer. Münchn. med. Wochenschrift. 1900. No. 3.
18. Cramer, Blutdruck im Angstzustand der Melancholischen. Münchn. med. Wochenschrift. 1892. No. 6 u. 7.
19. Strauss, Ueber Blutdruckmessungen im Dienste der Diagnostik traumatischer Neurasthenien und Hysterien. Neurol. Zentralbl. XX. 1901. S. 106.

Tabellen.

Tabelle I.

Messungen bei Gesunden.

№	Name, Stand, Alter	Datum und Tageszeit	Blutdruck in mm					Maximale Differenz in mm	Farad. Reizung			Bemerkungen
			Vor der Reizung	bei der Reizung	3′ nach der Reizung	5′ nach der Reizung	10′ nach der Reizung		Stelle	Stärke mm	Dauer	
1	W. St., cand med. 22 J.	18. VI. 03 9.30 h a. m.	135	150	150	140	135	15	rechter Vorderarm	30	30″	starker Schmerz, Rötung des Kopfes
2	A. Sch., cand med. 23 J.	19. VI. 03 9.30 h a. m.	120	140	125	120	125	20	linker Vorderarm	20	30″	geringer Schmerz
3	E. M., cand. med. 21 J.	19. VI. 03 10 h a. m.	135	160	145	135	135	25	linker Vorderarm	20	30″	anfangs starker Schmerz
4	G. H., cand med. 22 J.	22. VI. 03 9.30 h a. m.	150	170	155	145	145	25	linker Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz
5	F. Str., cand. med. 25 J.	22. VI. 03 10.30 h a. m.	130	160	140	135	130	30	linker Vorderarm	30	30″	Schmerz sehr brennend
6	H. E., cand. med. 25 J.	22. VI. 03 6 h p. m.	125	145	140	125	125	20	linker Vorderarm	30	15″	starker Schmerz
7	A. F., cand. math. 23 J.	23. VI. 03 4 h p. m.	135	160	145	135	135	25	linker Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz
8	E. Sch., cand. med. 21 J.	26. VI. 03 9.30 h a. m.	120	140	135	125	120	20	linker Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz
9	Dr. med. Pfr. 27 J.	26. VI. 03 10.30 h a. m.	145	165	150	145	145	20	linker Vorderarm	30	30″	ziemlich starker Schmerz
10	L. H., cand. med. 22 J.	27. VI. 03 9.30 h a. m	120	135	130	125	120	15	rechter Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz

11	M. M., Dienstmann 70 J.	30. VI. 03 10.30 h a. m.	145	165	155	145	145	20	linker Vorderarm	30	30″	geringer Schmerz
12	J. W., Maurer 41 J.	30. VI. 03 11 h a. m.	115	130	120	115	115	15	linker Vorderarm	30	30″	geringer Schmerz
13	W. Gl., cand. med. 22 J.	30. VI. 03 4 h p. m.	120	140	135	135	125	20	linker Vorderarm	35	30″	mässiger Schmerz
14	C. L., cand. med. 22 J.	30. VI. 03 4.30 h p. m.	140	155	150	145	140	15	linker Vorderarm	30	30″	geringer Schmerz
15	Dr. med. H. K. 30 J.	1. VII. 03 12.30 h p. m.	115	115	115	115	115	0	linker Vorderarm	20	30″	starker Schmerz
16	K. L., cand. med. 23 J.	1. VII. 03 12.45 h p. m.	110	130	125	120	115	20	linker Vorderarm	30	30″	Schmerz sehr heftig
17	A. W., cand. med. 23 J.	1. VII. 03 1 h p. m.	120	140	125	120	120	20	linker Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz
18	F. E., cand. med. 24 J.	2. VII. 03 10.30 h a. m,	130	130	130	130	130	0	linker Vorderarm	30	30″	anfangs heftiger Schmerz
19	W. G., cand med. 22 J.	3. VII. 03 2.30 h p. m.	130	140	135	130	130	10	linker Vorderarm	30	30″	mässiger Schmerz
20	Dr. med. Th. J. 25 J.	3. VII. 03 4 h p. m.	110	125	115	110	110	15	rechter Vorderarm	30	30″	geringer Schmerz
21	Frau Dr. L. M. 32 J.	5. VII. 03 5 h p. m.	90	100	90	90	90	10	rechter Vorderarm	40	20″	starker Schmerz
22	Th. H., cand. phil. 19 J.	6. VII. 03 3 h p. m.	120	135	125	120	120	15	rechter Vorderarm	35	30″	Schmerz heftig
23	B. K., cand. med. 24 J.	7. VII. 03 4 h p. m.	110	120	115	110	110	10	linker Vorderarm	60	10″	Schmerz sehr stark
24	K. G., cand. jur. 19 J.	8. VII. 03 3 h p. m.	150	170	160	150	150	20	linker Vorderarm	40	15″	heftiger Schmerz
25	A. B., appr. Arzt 25 J.	9. VII. 03 9 h a. m.	110	125	120	110	110	15	linker Vorderarm	45	30″	starker Schmerz

Tabelle II.

Messungen bei organischen Anaesthesien.

(Die Resultate bei Reizung der anaesthetischen Stellen sind Cursiv angegeben.)

№	Name. Stand, Alter	Diagnose	Datum und Tageszeit	Blutdruck in mm: vor der Reizung	bei der Reizung	3′ nach der Reizung	5′ nach der Reizung	10′ nach der Reizung	Maximal-Differenz in mm	Faradische Reizung: Stelle	Stärke mm	Dauer	Bemerkungen
1	A. L. Schreiner 50 J.	Tabes dorsalis	3. VII. 03 10.30 h a. m.	140	165	150	130	135	25	linker Vorderarm	20	15″	Starke Hypaesthesie u. Hypalgesie an beid. Fusssohlen; hier kein Schmerz. Am Arm dagegen heftigster Schmerz.
				140	*140*	*140*	*140*	*140*	*0*	*linke Fusssohle*	*20*	*15″*	
				140	*140*	*140*	*140*	*140*	*0*	*rechte Fusssohle*			
2	P. W. Dienstknecht 23 J.	Encephalitis und periph. Neuritis	4. VII. 03 11 h a. m.	130	150	145	135	130	20	Radialseite des link. Vorderarms	45	30″	Hypaestesie, Hypalgesie u. Thermanaesthesie im Gebiet des linken Nervus ulnaris. Hier Schmerz gering, im Radialisgebiet stark.
				130	*135*	*130*	*130*	*130*	*5*	*Ulnar-Seite der link. Mittelhand*	*45*	*30″*	
3	J. D. Institutsdiener 29 J.	Syringomyelie	5. VII. 03 10 h a. m.	110	130	120	110	110	20	Rechtes Epigastrium	40	30″	Analgetische Zone in der linken Schultergegend; anaesthetische in der rechten Schultergegend. Hier nur wenig Empfindung; Reiz im Epigastr. sehr schmerzhaft.
				110	*115*	*110*	*110*	*110*	*5*	*Linke Infraclaviculargrube*	*40*	*30″*	
4	W. Z. Rotgerber 34 J.	Syringomyelie	5. VII. 03 3 h p. m.	105	120	110	105	105	15	Rechter Vorderarm	40	30″	Linke Thoraxhälfte u. linker Arm stark hypalgetisch und thermanaesthetisch; nur am rechten Arm wurde Schmerz empfunden.
				105	*110*	*105*	*105*	*105*	*5*	*Linker Vorderarm*	*40*	*30″*	
5	Th. G. 29 J.	Syringomyelie	6. VII. 03 11 h a. m.	110	125	115	115	110	15	Lateralseite des link. Unterschenk.	35	30″	Rechter Vorderarm total analgetisch, linker Vorderarm hypalgetisch. Reiz am Unterschenkel schmerzhaft, am Arm keine Empfindung.
				110	*110*	*110*	*110*	*110*	*0*	*Recht. Vorderarm*	*35*	*30″*	
				110	*115*	*110*	*110*	*110*	*5*	*Link. Vorderarm*			

6	G. W. pens. Kondukteur 62 J.	Tabes dorsalis	6. VII. 03 5 h p. m.	140	160	150	145	140	20	linker Vorderarm	55	10″	Vorderseite beider Unterschenkel hypaesthetisch für alle Qualitäten. Schmerz nur bei Reizung am Arm.
				140	*145*	*140*	*140*	*140*	*5*	*link. Unterschenk. Vorderseite*	*55*	*30″*	
				140	*140*	*140*	*140*	*140*	*0*	*rechter Untersch. Vorderseite*			
7	C. R. Taglöhner 50 J.	Nephritis; Hemiplegie links	8. VII. 03 6 h p. m.	145	220	210	180	155	75	rechter Vorderarm	50	30″	Geringe Hypaesthesie und Hypalgesie (?) der linken Körperhälfte. Links viel geringerer Schmerz als rechts.
				150	*180*	*165*	*160*	*150*	*30*	*linker Vorderarm*	*50*	*30″*	
8	Th. O. Stationsdienerswe. 49 J.	Tabes dorsalis	8. VII. 03 6.30 h p. m.	200	220	215	195	200	20	linker Vorderarm	40	30″	Hypaesthesie u. Hypalgesie des rechten Oberkörpers u. Arms. Rechts kein, links starker Schmerz.
				200	*205*	*200*	*200*	*200*	*5*	*rechter Vorderarm*	*40*	*30″*	
9	Chr. Z. Schänkkellner 39 J.	Tabes dorsalis	10. VII. 03 9.30 h a. m.	110	135	120	110	110	15	linke Skapulargegend	50	30″	Hypaesthetische und hypalgetische Zone in der rechten Skapulargegend; nur links wird Schmerz empfunden.
				110	*110*	*110*	*110*	*110*	*0*	*rechte Skapulargegend*	*50*	*30″*	
10	J. St. Bahnbauarbeiter 43 J.	Tabes dorsalis	17. VII. 03 11 h a. m.	130	150	140	130	130	20	linker Vorderarm	45	30″	Hypaesthesie und Hypalgesie beider Fusssohlen. Verlangsamte Schmerzleitung. Am Arm wird Schmerz, an der Fusssohle nur starke Berührung empfunden.
				130	*135*	*130*	*130*	*130*	*5*	*rechte Fusssohle*	*45*	*30″*	
11	G. S. Metzger 40 J.	Myelitis transversa	17. VII. 03 4 h p. m.	130	150	140	135	130	20	linker Vorderarm	55	30″	Totale Anaesthesie für alle Qualitäten von Nabelhöhe abwärts. Seit 6 Jahren stationär. Am Arm heftiger Schmerz, am Unterschenkel nur Berührungsempfindung.
				130	*130*	*130*	*130*	*130*	*0*	*rechter Unterschenkel*	*55*	*30″*	

Tabelle III.

Messungen bei funktionellen Anaesthesien.

(Die Resultate bei Reizung der anaesthetischen Stellen sind Cursiv angegeben.)

№	Name, Stand, Alter	Diagnose	Datum und Tageszeit	Blutdruck in mm: vor der Reizung	bei der Reizung	3′ nach der Reizung	5′ nach der Reizung	10′ nach der Reizung	Maximal-Differenz in mm	Faradische Reizung: Stelle	Stärke mm	Dauer	Bemerkungen
1	M. S. Maurer 50 J.	Hysteria traumatica	8. VII. 03 9h a. m.	120	120	120	120	120	0	linker Oberschenkel	45	30″	rechte Körperhälfte, speziell untere Extremität leicht hypalgetisch; beiderseits heftiger Schmerz.
				120	*120*	*120*	*120*	*120*	*0*	*rechter Oberschenkel*	*45*	*15″*	
2	S. R. Dienstmädchen 22 J.	Hysterie	9. VII. 03 10h a. m.	100	135	130	115	100	35	linker Vorderarm	40	30″	Hemianalgesie rechts; rechts Schmerz noch empfindlicher als links.
				100	*125*	*110*	*100*	*100*	*25*	*rechter Vorderarm*	*40*	*30″*	
3	A. S. Zimmermannsfrau 49 J.	Hysterie; Hypertrophia cordis	9. VII. 03 5h p. m.	180	220	205	190	180	40	rechter Vorderarm	60	30″	Hypalgesie des linken Arms; auf beiden Seiten wird starker Schmerz angegeben.
				180	*210*	*195*	*190*	*180*	*30*	*linker Vorderarm*	*60*	*30″*	
4	C. H. Taglöhner 25 J.	Unfall: Monoplegia hysterica	10. VII. 03 12h m.	110	120	115	110	110	10	linker Vorderarm	60	5″	Hypalgesie des rechten Vorderarms; — längere Reizung beiderseits zu schmerzhaft.
				110	*125*	*115*	*110*	*110*	*15*	*rechter Vorderarm*	*60*	*5″*	
5	F. W. 36 J.	Hysterie	10. VII. 03 4.30h p. m.	*85*	*105*	*95*	*85*	*85*	*20*	*linker Vorderarm*	*50*	*20″*	totale Anaesthesie und Analgesie; sofort heftiger Schmerz.
				85	*105*	*95*	*85*	*85*	*20*	*rechter Vorderarm*	*50*	*20″*	

6	A. C. Masseuse 43 J.	Hysterie	13. VII. 03 5 h p. m.	150	175	165	160	150	25	rechter Vorderarm	65	10″	totale Hemianaesthesie für alle Qualitäten u. Hemianosmie links; Schmerz links noch stärker als rechts.
				150	*180*	*170*	*160*	*150*	*30*	*linker Vorderarm*	*65*	*10″*	
7	A. R. Taglöhnerin 39 J.	Hysterie	18. VII. 03 12 h m.	150	170	155	150	150	20	rechter Vorderarm	55	20″	totale Hemianaesthesie für alle Qualitäten links. Rechts Hyperalgesie: starker Schmerz; links keine Schmerzempfindung.
				150	*170*	*160*	*150*	*150*	*20*	*linker Vorderarm*	*30*	*30″*	
8	C. W. Eisengiesser 44 J.	Hysteria traumatica	19 VII. 03 10 h a. m.	185	200	195	185	185	15	rechte Lumbalgegend	65	30″	In der linken Lumbalgegend hypalgetische Stelle; correspondierende Stelle rechts anaesthetisch, aber hyperalgetisch. Rechts Schmerz stärker als links.
				185	*205*	*195*	*185*	*185*	*20*	*linke Lumbalgegend*	*50*	*30″*	

Lebenslauf.

Ich bin am 5. Januar 1880 zu Paris geboren als Sohn des Kaufmanns Albert Heinrich Beuttenmüller. Im Jahre 1881 liess sich mein Vater in Stuttgart nieder, wo er 1882 starb.

Herbst 1888 trat ich in das kgl. Karlsgymnasium in Stuttgart ein, das ich im Sommer 1898 nach bestandener Reifeprüfung verliess, um die Universität Tübingen zu beziehen. Ende SS. 1900 legte ich dort die ärztliche Vorprüfung ab. Im WS. 1900/01 zog ich auf die Universität München, wo ich am 12. Juni 1903 approbiert wurde.